

인터넷을 활용한 과제중심학습(Project-Based Learning) 방법 탐구*

조 미 현
청주교육대학교 컴퓨터교육과

요 약

인터넷을 활용하여 교육의 과제를 해결하고자 하는 많은 노력들이 성공하지 못한 주요 원인은 교육적 활용과 관련한 인터넷의 특성에 대해 이해하지 못한 채 전통적인 교육의 틀 안에서 인터넷의 기술적인 측면만을 강조한데서 찾을 수 있다. 이에 본 연구는 인터넷을 활용한 과제중심학습(NetPBL) 방법에 초점을 두고 그 활용의 필요와 중요성을 살펴보고, 실제 활용 과정에서 참고할 수 있는 교수·학습 방안들을 제시하였다. NetPBL은 편지 친구 사귀기, 전문가의 조언 제공, 자료 활용, 협동학습 활동, 자료 출판, 조사 및 결과 분석, 협동 문제 해결, 시뮬레이션, 사회 활동 등과 같은 형태로 이루어질 수 있다. 연구 결과, 그와 같은 NetPBL의 다양성은 새로운 교육 패러다임이 추구하는 문제 중심, 상황 중심 그리고 학생 중심의 학습 환경을 구현할 수 있는 잠재력을 지니며, 교육 매체로서의 인터넷이 제공하는 온라인 정보 공유 및 활용, 인적 자원 활용, 정보 교환 및 학습 공동체 형성, 분석 도구 및 자료 활용, 정보의 생산 및 공개 등과 같은 여러 가지 형태의 활동들이 이루어지도록 한다는 사실을 확인할 수 있었다. 또한 NetPBL의 활용에 대한 안내 자료가 부족하다는 현실적인 문제를 고려하여 거시적인 수준과 미시적인 수준에서의 NetPBL 활용 방안들을 제시하였다. 거시적인 수준에서는 NetPBL 활용을 '기획', '준비', '실행', '결과 정리 및 발표' 등과 같은 4가지 단계로 구분하고, 각 단계별 세부 활동들을 제시하였다. 한편 미시적인 수준에서는 NetPBL의 특성을 고려하여 자기주도학습과 협동학습의 구현을 위한 방안들을 학습 환경 설계와 지원 방안의 측면에서 논하였다.

Investigation on the Project-Based Learning Approach Using the Internet

Miheon Jo
Chongju National University of Education Dept. of Computer Education

ABSTRACT

Although many attempts have been made to use the Internet for educational purposes, not many attempts have achieved their goals. Such failure is mainly due to the lack of understanding on the way to use the Internet. The goal of this research is to investigate the potentiality of the Project-Based Learning approach using the Internet(NetPBL) and the ways to utilize the NetPBL. The NetPBL can be utilized through various activities such as keypals, mentoring, use of resources, cooperative learning, publishing, survey and data analysis, cooperative problem solving, simulation, and social action. Such diversity of the NetPBL can create a problem-based, context-based and learner-centered environment, which takes various types of the Internet use. In spite of such potentiality, little is known on how to implement the NetPBL. On this point, this research attempts to synthesize instructional strategies to implement the NetPBL at the macro and the micro level. At the macro level, instructional process is divided into four steps such as plan, preparation, implementation and closure, and some instructional suggestions are made for each step. At the micro level, detailed instructional strategies are suggested for the facilitation of self-directed learning and cooperative learning.

* 이 논문은 1999년도 한국학술진흥재단의 연구비에 의하여 지원되었음(KRF-99-003-C00569).

1. 서론

학교교육을 통해 학습된 지식이 다양한 상황에서 전이 또는 과지되지 못하는 비활성 지식(inert knowledge)의 축적은 교육에 있어서의 뿌리깊은 문제로 존재해왔기에 그 근본적인 해결책이 마련되어야 한다[1, 2]. 한편 현대 사회에서 단순 작업들이 자동화되고, 정보의 가치가 폭증함에 따라서, 교육은 고차적 사고 능력과 정보처리 능력을 향상시키기 위한 방안들을 모색해야 한다[3]. 이러한 교육의 과제들은 다양한 잠재성을 갖고 있는 인터넷의 활용에 대한 관심을 고조시켰다[4, 5].

그러나 그 관심과는 대조적으로 인터넷을 활용하여 교육의 과제를 해결하고자 했던 많은 시도들이 의도했던 목표를 달성하지 못한 사례들을 주변에서 많이 찾아볼 수 있다[6, 7]. 그 실패는 두 가지 측면에서 기인된다고 할 수 있다. 먼저 많은 경우에 인터넷은 일방적인 지식 전수를 중시했던 기존의 교육 패러다임 안에서 전통적인 교수·학습 방법을 개선하기 위한 단순 도구로 사용되었다는 문제가 있다[8]. 또한 인터넷의 특성에 맞는 교육과정 운영, 학습자 지원 등의 방법을 고려하지 못한 채택체의 기술적인 측면에만 관심을 두었던 사실에서도 그 원인을 찾아볼 수 있다[9]. 이러한 사실은 인터넷을 활용하여 교육적 과제를 해결하기 위해서는 새로운 교육 패러다임에 입각해서 인터넷의 특성을 이해하고, 그 특성을 반영할 수 있는 구체적인 교수·학습 방법을 도입해야 한다는 필요를 부각시킨다[10, 11, 12].

이에 본 연구는 그 필요를 고려하여 과제중심학습 방법(Project-Based Learning Using Internet; NetPBL)에 초점을 두었다. NetPBL은 학생들이 제시된 과제의 특성을 분석하고, 과제 해결을 위한 계획을 세우며, 인터넷을 활용하여 정보를 수집하고 교환하는 가운데 계획을 실행하고, 그 실행 과정과 결과를 평가하고 반성하는 일련의 활동들을 직접 해볼 수 있는 기회를 제공한다.

본 연구는 NetPBL의 활용과 관련된 이론은 물론 관련 자료들과 사례 분석에 기초하여 두 가지 목적을 가지고 수행되었다. 먼저, 새로운 교육 패러

다임의 특성과 인터넷이 갖는 매체적 특성은 물론, 그 특성들과 관련한 NetPBL의 잠재성과 활용 유형을 분석함으로써 NetPBL 활용의 필요와 중요성을 확인하였다. 또한 NetPBL과 관련한 구체적인 교수·학습 방안들을 종합하여 거시적(macro) 수준과 미시적(micro) 수준으로 구분하여 제안하였다.

2. 인터넷을 활용한 교육 환경의 특성

인터넷을 활용한 교육 환경의 특성을 이해하기 위하여 지식기반사회로의 변화에 따른 교육 패러다임의 변화 방향과 그 변화에 부응하는 교육 매체로서의 인터넷의 특성을 살펴보면 다음과 같다.

2.1 교육 패러다임의 변화

교육은 암기에 의존하는 객관적인 지식의 습득보다는 다양한 정보를 처리하고 사고하는 능력의 향상을 목표로 하게 되었다[7, 13, 14]. 정보의 검색, 해석, 평가, 관리, 교환, 생산 등과 관련된 다양한 정보 처리 능력과 더불어 제시된 문제를 논리적으로 접근하여 해결하는 사고 능력을 중시하게 된 것이다. 이러한 목표의 변화에 따라서 교육 패러다임 역시 변화되어야 하는 바, 그 변화 방향을 문제 중심, 상황 중심 그리고 학생 중심의 3가지로 요약할 수 있다.

첫째, 다양한 문제를 해결하는 학습 활동이 중시되어야 한다[11, 15, 16]. 제시된 문제의 요구를 파악하고, 해결 방안을 모색하며, 계획을 세워서 실행하고, 실행한 결과를 평가하며, 여러 대안적인 방법들과 비교하는 등의 다양한 활동들이 강조되어야 하는 것이다.

둘째, 사회에서 요구되는 여러 지식과 기능들은 실제 상황과 별도로 분리될 수 없기에 그 상황 속에서 다루어져야 한다[2, 12, 17]. 지나치게 단순화된 교재에 의존하기보다는 실제 세계의 여러 예들과 도구들을 활용하고, 정보와 자료들을 상호 교환하는 가운데 실세계에서 다루어지는 다양한 지식과 기능들을 다룰 필요가 있는 것이다.

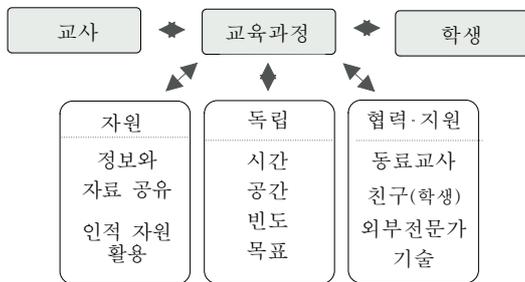
셋째, 학생이 주체가 되는 학습 환경이 마련되어

야 한다[7, 18, 19]. 학습은 학생이 직접 참여하여 주도할 때 최대의 효과를 거둘 수 있다는 사실을 고려하여, 학생들이 직접 자신의 관심이나 필요에 따라서 정보를 수집, 탐구, 실험, 조작하는 등의 활동을 통해 정보를 구성하거나 생산할 수 있도록 해야 하는 것이다.

이와 같은 세 가지의 변화는 모두 학생이 객관적인 지식을 습득하도록 주력하기보다는 학생 스스로가 의미를 구성해보고 새로운 지식을 창출할 수 있도록 교육 환경을 구축해야 한다는 사실을 의미한다. 따라서 교육 환경은 구체적으로는 모든 학생들이 같은 내용을 같은 방법으로 학습하는 체제에서 학생들 개개인의 관심과 요구에 따라 각각 다른 내용을 다양한 방법으로 학습할 수 있는 다변화된 체제로, 그리고 대집단 설명 중심에서 소집단 탐구 중심으로 변화되어야 한다.

2.2 교육 매체로서의 인터넷의 특성

인터넷을 활용하는 교육 환경은 몇 가지 특징을 갖는다. 다양한 정보와 학습 자원을 공유하도록 하며, 시공간적으로 독립된 상태에서 학생들이 자신의 관심과 요구에 따라서 목표를 설정하고 자유롭게 학습할 수 있도록 한다[3, 20]. 또한 비동시적은 물론 동시적인 상호작용을 가능하게 함으로써 지리적, 문화적으로 다양한 배경의 사람들과 의견을 교환하도록 하기에 상호 협력과 지원이 강화된 학습이 이루어질 수 있다[5, 15, 18]. 이러한 특성을 갖춘 교사, 학생 그리고 교육과정을 중심으로 한 교육 환경은 [그림 1]과 같이 정리될 수 있다.



[그림 1] 인터넷 활용 교육 환경의 특성

한편 유형화 작업은 교수·학습을 지원하기 위해 매체를 창의적으로 활용하는 방안을 탐색하는 데 유용한 기반이 될 수 있기에 매체의 교육적 활용 가능성을 유형화하고자 하는 시도가 다양하게 이루어져왔다. 그 중 Bruce와 Levin은 매체 활용의 유형을 “조사(inquiry)”, “의견교환(communication)”, “구성(construction)”, “표현(expression)”과 같은 4가지로 분류한 바, 이 분류는 이전의 유형화 작업보다 인터넷과 같은 새로운 교육매체의 활용 가능성을 보다 폭넓게 다루고 있다[21]. 또한 실천 사례들을 중심으로 인터넷의 교육적 활용 유형을 분석하면 “온라인 정보 공유 및 활용”, “인적 자원 활용”, “정보교환 및 학습 공동체 형성”, “분석 도구 및 자료 활용” 그리고 “정보의 생산 및 공개” 등의 다섯 가지로 정리할 수 있다[6, 9, 18]. 이와 같은 일반 매체와 인터넷의 교육적 활용 유형들간의 관계를 비교하면 <표 1>과 같다. 이 표의 내용은 인터넷이 매체의 교육적 활용 범주를 다양하고 창의적으로 구현할 수 있다는 사실을 확인시켜준다.

<표 1> 일반 매체와 인터넷의 교육적 활용 유형 비교

일반 매체		인터넷	
유형	설명	유형	설명
조사	· 문자, 그림, 비디오, 오디오 등 다양한 형태의 자료를 수집하고, 그 자료를 학습과 사고의 도구로 활용	온라인 정보 공유 및 활용	· 다양한 정보가 수시로 접속되기에 새로운 내용을 적시(Just-in-time)에 교육 가능 · 필요한 정보를 자유롭게 찾아보도록 함으로써 의미 있는 학습 활동 기회 제공 · 관련된 정보가 음향, 그림, 동영상 등 다양한 형태로 링크되어 있기에 풍부한 학습 자료를 효율적으로 활용하도록 하여 교육 효과의 극대화 도모
의견 교환	· 다양한 학생, 교사들과 의견교환 · 전문가의 조언 제공 · 각종 토론 활동 지원을 위한 도구로 활용	인적 자원 활용	· 친구, 교사, 다양한 분야의 전문가와 의견이나 자료 교환 · 전자우편, 전자게시판, 전자회의, 대화실 등의 기능을 활용하여 활발한 정보교환과 상호협력 활동 지원 · 전세계의 교사, 학생, 학부모, 지역사회인 등을 학교와 연결 · 다양한 문화, 종족, 연령층 등의 융합 · 일대일, 일대다수, 다수대일, 다수대다수간의 실시간 또는 비실시간 질의응답, 토론 등의 활동 가능

일반 매체		인터넷	
유형	설명	유형	설명
구성	자료의 물리적 조작, 자료 설계, 그래프 작성 등을 위한 도구로 활용	분석 도구 및 자료 활용	·기상도, 과학 실험 결과, 인구 통계 자료 등과 같은 다양한 원자료(raw data) 제공
			·원거리 장비의 활용 ·소집단 학생간, 학급간, 학교간, 지역간 또는 국가간에 분석 결과 비교 가능
표현	·그림그리기, 작문, 작곡, 애니메이션 개발 등 각종 창작과 편집 활동을 위한 도구로 활용	정보의 생산 및 공개	·특정 주제에 대해서 탐구하거나 가설을 세워서 검증하는 과정에서 새로운 정보를 생산
			·가상의 공간에서의 공동작업을 통해 작곡, 작문, 그림그리기 등의 활동 전개 ·학습 활동의 결과물을 데이터베이스로 구성하여 통신망을 통해서 타인에게 공개

3. 인터넷을 활용한 과제 중심 학습(NetPBL) 방법의 특성

앞에서 살펴본 바와 같이 인터넷은 다양한 형태의 교육 활동이 가능하도록 하기에 그 가능성을 최대한 구현할 수 있는 교수·학습 방법을 모색할 필요가 있다. 이에 NetPBL에 초점을 두고, 새로운 교육 패러다임의 변화 방향에 부응하고 교육 매체로서의 인터넷의 특성을 구현할 수 있는 교육적 잠재성, 활용 유형과 사례 등에 대해서 살펴보면 다음과 같다.

3.1 NetPBL의 잠재성

과제(project)란 심층적으로 탐구할 가치가 있는 주제에 대한 조사 활동을 의미한다[16]. 과제를 수행하는 목적은 제시된 질문에 대한 정답을 찾는 것이 아니라 특정 주제에 대해 보다 깊이 이해하기 위한 것이다. Dewey의 경험주의 이론에 기초하고, 만족감을 느낀 행동은 강제로 하게 된 행동보다 반복율이 높다는 Thorndike의 학습 법칙의 영향을 받아서 과제중심학습(Project-Based Learning: PBL) 방법을 제창한 Kilpatrick은 과제중심학습 활동은 “열정적인 유목적적 행위”로 인정되어야 한다고 주장한 바 있다[13].

PBL은 학생들이 제시된 과제의 요구를 파악하고, 계획을 세우며, 계획을 실행하고, 그 실행 과정과 결과를 평가하는 일련의 활동들을 통하여 직접 과제를 수행하도록 한다[2, 12]. 따라서 이 방법은

다양한 체험 학습의 기회를 제공하여 학생들의 내적 동기, 책임감, 긍정적인 자아개념, 협동심, 대인관계 기술, 사회에 대한 관심과 이해, 문제해결 능력, 탐구 능력, 표현 능력, 고차적 사고 능력 등을 신장시킬 수 있는 잠재력을 가진다[16, 19, 22].

이러한 잠재적 특성을 지닌 PBL은 최근 인터넷을 통하여 많은 정보들이 공유되고 교환되게 됨에 따라서 NetPBL이라는 새로운 형태로 활용이 가능하게 되었다[16, 23]. 즉, NetPBL은 인터넷과 PBL의 교육적 활용에 대한 장점을 혼합함으로써 교육 효과를 극대화시킬 수 있는 가능성을 갖게 된 것이다.

한편 새로운 교육 패러다임의 구현에 대한 관심은 보다 구체적인 교수·학습 방법을 필요로 하게 되었으며, 이에 NetPBL에 대한 관심이 또한 고조되고 있다[4, 11, 12, 13, 16]. 앞에서 살펴보았듯이 새로운 교육의 패러다임은 문제 중심, 상황 중심 그리고 학생 중심의 교육을 지향한다. 이와 비교할 때, NetPBL은 학생이 주도적으로 그리고 상호협력하여 실제 상황과 밀접하게 연관된 문제들을 해결하도록 하기에 새로운 교육 패러다임을 구현할 수 있는 가능성을 갖는다. 문제 중심, 상황 중심 그리고 학생 중심의 학습 환경 구축과 관련한 NetPBL의 구체적인 특성을 살펴보면 다음과 같다.

▷ 문제 중심 학습과 관련한 NetPBL의 특성[2, 5, 16]:

- 활발한 사고를 유도하고 시행착오의 경험을 갖게 하는 도전적 문제 제시
- 분석, 종합, 평가 등 창의적인 문제 해결을 위한 활동 요구
- 답이 미리 정해지지 않거나 한 가지로 제한될 수 없는 문제 취급
- 특정 상황을 설명하거나 유사한 상황에 적용될 수 있는 일반 원리를 추출하도록 유도
- 주어진 문제 해결을 위해서 다양한 영역의 지식, 기능, 도구 등의 활용 유도
- 실수를 자연스러운 것으로 수용할 수 있는 학습 분위기 제공

▷ 상황 중심 학습과 관련한 NetPBL의 특성[2, 7, 19, 20]:

- 지식과 기능들을 단순화해서 다루기보다는 실제 상황의 복잡한 특성들을 과제에 내재한 형태로 취급
- 다양한 자료, 도구 등을 활용하고 창의적인 방법을 도입함으로써 실제 과학자가 경험하는 탐구 기회 제공
- 과제의 목표를 달성하기 위해서 다양한 지식과 기능들을 복합적으로 활용하도록 유도
- 과제를 해결하는 과정에서 다양한 사람들과 의견을 교환할 수 있는 기회 제공
- 실제적인 문제 해결과 상호 협력 활동을 유도함으로써 수업 내용과 실세계의 경험을 연결하는 교량의 기능 수행
- 과제 수행의 결과를 여러 사람들에게 공개
- 지식이나 기능의 참된 가치에 대해 이해할 수 있는 기회 제공

▷ 학생 중심 학습과 관련한 NetPBL의 특성[5, 8, 15, 19, 20]:

- 설명 위주의 수업에서 활동 중심의 수업으로 전환
- 학생들이 자신의 학습에 대해 책임을 지고, 여러 방법들과 자원들을 활용하여 과제의 해결책을 탐색하는 기회 제공
- 자신의 학습 활동에 대해서 주기적으로 반성할 수 있는 기회 제공
- 자신이 노력한 바를 보여줄 수 있는 결과물 또는 해결 방안을 개발
- 피드백, 평가, 자기 성찰 활동 등에 기초하여, 학습 활동의 결과물을 지속적으로 개선
- 심층적 토론, 아이디어 교환 등 상호작용 강화

3.2 NetPBL의 활용 유형과 사례

NetPBL의 활용을 활성화하기 위해서 그 활용을 유형화하고자 하는 노력들이 이루어졌으며, 그 중에서 Harris의 ‘통신기반 교육활동 구조’와 Roerden의 ‘Big Twelve’가 많이 인용되곤 한다[24,

25]. 그런데 이 두 가지의 유형 분류에 있어서 제시된 활동들의 운영 방법이 다소 중복되기에 그 유형들을 비교하여 종합하는 작업이 필요하다. 이 두 가지 유형들을 종합한 결과, NetPBL 활동은 아홉 가지의 유형으로 재분류될 수 있다[26]. 재분류된 유형들에 대한 설명과 사례는 <표 2>와 <표 3>에 각각 제시되어 있다. <표 2>에 제시된 NetPBL의 유형들은 앞서 분석한 “온라인 정보 공유 및 활용”, “인적 자원 활용”, “정보교환 및 학습 공동체 형성”, “분석 도구 및 자료 활용” 그리고 “정보의 생산 및 공개” 등과 같은 인터넷의 일반 활용 유형들을 고루 다루고 있다.

<표 2> NetPBL의 활용 유형

Harris	Roerden	유형 정리 및 설명	
편지 친구 사귀기	편지 친구 사귀기	편지 친구 사귀기	· 다른 학생들과 편지를 주고받으며 친구 관계를 형성 · 정보교환 활동이 갖는 단순성의 문제를 극복하기 위해서 학생들이 관심을 갖고 적극적으로 참여하도록 하는 다양한 방법 도입
전문가 발표	조언 제공	전문가의 조언 제공	· 여러 분야의 전문가가 특정 주제에 대해서 관심이 있는 학생들에게 조언, 피드백, 참고 자료 등을 제공 · 전자우편, 전자게시판, 뉴스그룹 등의 기능을 활용하여 전문가를 조빙하여 발표를 들 수 있는 기회 제공
조언 제공		조언 제공	
데이터베이스 개발	자료 활용	자료 활용	· 다양하고 풍부한 자료들을 탐구하여 활용하거나, 새로운 자료를 만들어서 데이터베이스로 개발하여 관리 · 가상의 공간에서 제공되는 여러 지방과 나라의 박물관, 미술관 등의 기관들을 방문하거나, 각 학교에서 현장 견학 활동을 한 후 관찰한 내용과 경험을 전 세계의 다른 친구들과 나눔으로써 간접적인 견학 기회 제공
가상 공간 견학		자료 활용	
지구교실	협동 활동	협동 학습 활동	· 전 세계의 학생들과 여러 형태로 협력 관계를 맺고 학습 · 특정 주제에 대해서 정보를 수집하고, 서로 교환하며, 토론하는 가운데 그 주제에 대해 학습 · 학생들 각자가 특정 역할을 맡고 역할 놀이를 해봄으로써 서로 피드백을 제공하고 의견을 교환하는 가운데 특정 상황에 대해 이해 · 학생들이 작문, 그림그리기, 컴퓨터 프로그램 개발 등의 창작 활동을 함께 협동하여 진행
역할연기			
정보교환 연결하여			
클쓰기 연속적 창작			
전자출판	출판	자료 출판	· 학생들은 웹사이트를 만들거나, 신문, 잡지, 기타 정기간행물들을 만들어서 인터넷상에 공개 · 학생들이 협력하여 직접 창작하거나 수집한 정보를 공개 · 멀티미디어를 활용하여 다양한 형태로 정보 제시
	지역사회 연결		
	멀티미디어 자료개발		
공동 자료 분석	조사	조사 및 결과 분석	· 특정 이슈에 대하여 학생들을 대상으로 설문 조사 또는 투표를 실시 · 조사 또는 투표의 결과를 다른 학생들과 교사들에게 보고 · 결과에 대한 의견 교환 기회 제공

Harris	Roerden	유형 정리 및 설명	
정보탐색	협동적 도전	협동 문제 해결	· 학생들은 참고 자료들을 검색하고, 그 자료들과 전자우편, 대화방 등의 기능들을 활용하여 서로 협력하며 문제를 해결
문제 해결 비교	학생 창작 프로젝트	협동 문제 해결	· 유사한 문제가 여러 사이트의 학생들에게 제시 되면, 학생들은 그 문제를 별도로 해결한 후 해결 방법을 서로 교환
시물 레이션	시물 레이션	시물 레이션	· 모의 상황에서 학생들은 특정 내용에 대하여 여러 입장에서 생각해보는 간접 경험을 가짐으로써 폭넓고 깊이 있는 학습 경험 · 학생들이 사건 자체 또는 그 과정을 재창조하는 상상력을 갖도록 요구
사회활동	사회 활동	사회 활동	· 인도주의, 다양한 문화 등과 관련된 지구촌의 이슈들에 대하여 문제의식을 갖고, 그 문제의 중요성을 역설하며, 자료와 의견을 모아서 문제해결을 위한 협력 활동 수행

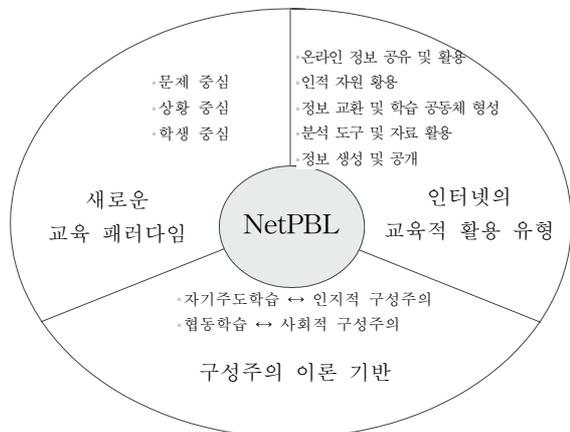
<표 3> NetPBL의 유형별 사례

유형	사례
편지 친구 사귀기	· Teddy Bear Project (http://www.learm.org.au/tbear/) · Faraway Friends (http://www.co-nect.com/Schools/Projects/FF/) · Classroom Pet Exchange (http://208.183.128.8/cpe/index.html)
전문가의 조언 제공	· Globe Program (http://www.globe.gov) · Thw WorldWide Search for the Dominant Trait (http://www.k12science.org/curriculum/genproj/) · Spring's Journey North (http://www.learner.org/jnorth/)
자료 활용	· Special Species Project (http://www.specialspecies.com/) · Square of Life (http://www.k12science.org/curriculum/squareproj/smallworld_starthere.html) · Apple Bytes (http://www.comsewogue.k12.ny.us/~ssilverman/applebytes/)
협동 학습 활동	· Monster Exchange Program (http://members.home.net/brunner/projects/monster.htm) · Following Fall (http://cgee.hamline.edu/Fall/) · The Global Sun/Temperature Project (http://www.k12science.org/curriculum/temp1/intro.html)
자료 출판	· News day (http://gsh.lightspan.com/project/newsday/index.html) · Net Your Thoughts (http://enternet.lth1.k12.il.us/w-cook/circo/teacher.html) · The Challenge 2000 Multimedia Project (http://pblmm.k12.ca.us)
조사 및 결과 분석	· What's Your Vote? (http://www.co-nect.com/Schools/Projects/Elections) · Kid Voting On-line (http://www.aristotle.com/kidsvoting/welcome.html) · The Family History Project (http://www.kidlink.org/KIDPROJ/FamHistory/)
협동 문제 해결	· GeoGame (http://gsh.lightspan.com/project/gg/index.cfm) · The Great American Egg Hunt (http://www.marshall-es.marshall.k12.tn.us/job/egg hunt/info.html) · Down the Drain (http://njnie.dl.stevens-tech.edu/curriculum/drainproj/)
시물 레이션	· 세계 여행을 떠나요. (http://www.wbi4u.net/project/world/) · Stock Market Millionaires Club (http://students.washington.edu/jwerle/stockproject.htm#top) · The Albatross Project (http://www.wfu.edu/albatross/)
사회 활동	· Mapping Our World (http://www.mappingourworld.org/) · Children's Rights through Artwork (http://www.learm.org/projects/childrensrights.html) · Earth Day Groceries 2000 (http://211.119.137.58/cgi-bin/www_tran.cgi?url=http://www.halcyon.com/arborhts/earthday.html)

이와 같이 다양한 NetPBL의 활용 유형들을 분석해보면 내성(intrapersonal) 기능과 대인관계(interpersonal) 기능을 공통적으로 다루며, 이 두

가지 기능들이 학생 활동의 기본이 된다는 사실을 발견할 수 있다[7, 16, 18, 19, 22, 27]. 즉, NetPBL은 자율성과 상호작용 강화의 기회를 제공하여 “성찰과 토론의 장”을 제공할 수 있다는 것이다. 이는 학생이 학습의 목표, 내용, 방법 등에 관해 자율적으로 계획하고 결정하는 등 자신의 학습을 주도하도록 하며, 자신이 속한 집단 내에서 자기의 의견을 표현하고, 타인의 의견을 수용하거나 비판하는 등 친구들과 활발한 상호작용을 통하여 협동학습을 하도록 한다는 사실을 의미한다. NetPBL은 이와 같이 자기주도학습과 협동학습의 기회를 제공함으로써 학생이 독립된 상황에서 자율적으로 학습을 주도하여 지식을 구성하고, 타인과의 사회적인 협의 과정을 통하여 구성된 지식의 타당성을 확인할 수 있다는 구성주의 이론의 인지적이고 사회적인 특성을 반영한다[8, 16, 26].

이상 살펴본 내용을 정리하면 [그림 2]와 같다. NetPBL은 새로운 교육 패러다임의 변화 방향에 부응하고, 인터넷이 갖는 교육 매체로서의 특성을 고루 반영하며, 학생들의 자율성과 상호작용을 강조하는 구성주의 이론에 그 기반을 두는 것이다. NetPBL의 이와 같은 특성은 NetPBL이 갖는 교육적 가치와 그 활용의 필요를 부각시켜준다.



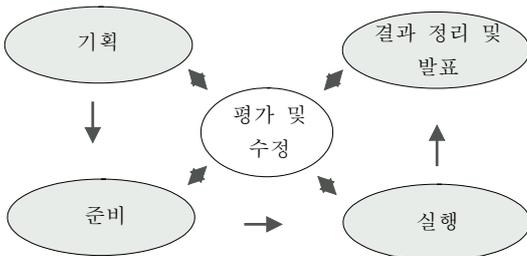
[그림 2] NetPBL의 특성

이상 살펴본 NetPBL의 잠재성은 그 특성을 반영한 교수·학습 방법이 도입될 때 비로소 실현될 수 있다. 이에 다음에 제시되는 장들에서는 NetPBL의 활용과 관련된 일련의 단계들을 거시적 수준에서 그리고 세부적으로 고려해야 할 주요 교

수·학습 방법들을 미시적인 수준에서 제안하고자 한다.

4. 거시적 수준에서의 NetPBL 활용 방안

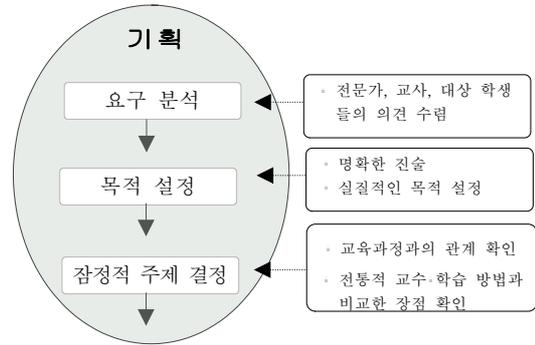
거시적인 수준에서의 NetPBL의 활용 방안과 관련해서는 PBL, NetPBL 통신문의 일반적 활용 등과 관련된 자료들[7, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 28]을 분석하고 종합함으로써 NetPBL 관련 활동의 단계들을 분류하고, 각 단계별로 고려해야 할 세부 활동들을 파악하여 정리하였다. 먼저 NetPBL의 활용은 [그림 3]에 제시된 바와 같이 ‘기획’, ‘준비’, ‘실행’, ‘결과 정리 및 발표’ 등의 4가지 단계를 따라서 진행되며, 각 단계는 지속적인 평가와 수정이 이루어지는 역동적인 체제로 진행되어야 한다.



[그림 3] NetPBL 활용 단계

4.1 기획

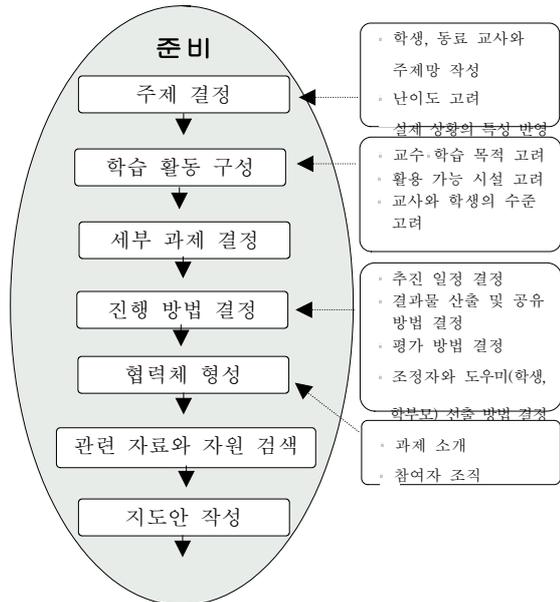
기획 단계에서는 요구 분석, 목적 설정, 잠정적 주제 결정 등의 활동들이 이루어져야 한다. 목적을 설정하기 위해서는 먼저 전문가와 교사들은 물론 학생들이 대상으로 과제의 내용이나 운영 방법 등에 대한 요구를 조사할 필요가 있다[16]. 또한 목적을 설정할 때에는 학생들이 학습의 결과로 무엇을 배우며, 어떤 활동을 할 것인가에 대해서 가능한 명확히 진술해야 한다[8, 23, 24]. NetPBL 활용에 성공하지 못한 많은 사례들이 학생들에게 너무 많은 기대를 했기 때문이었다는 분석 결과[6]를 참조할 때, 학생의 수준과 관심, 일정 등을 고려하여 실질적인 목적을 설정하도록 유의할 필요가 있다.



[그림 4] 기획 단계의 활동

4.2 준비

NetPBL 활용의 준비 단계에서는 주제 결정, 학습 활동 구성, 세부 과제 결정, 진행 방법 결정, 협력체 형성, 관련 자료와 자원 검색 등의 활동이 이루어지고, 결정된 사항들을 정리하여 수업지도안을 작성해야 한다.



[그림 5] 준비 단계의 활동

먼저 주제를 결정하기 위해서는 잠정적으로 결정된 주제의 목록에 대해서 학생들과 함께 논의하는 가운데 주제망을 작성해야 한다[22]. 작성한 주제망에 기초하여 실제 주제를 선정할 때에는 학생들의 고차적인 인지 활동과 흥미를 유도할 수 있도록

록 난이도 수준을 고려하며, 현실 상황에서 접할 수 있는 복합적인 특성을 반영해야 한다[7, 18, 19, 20].

학습 활동을 구성할 때에는 활용 목적, 시설 환경, 교사와 학생의 능력과 경험 등을 고려할 필요가 있다[12, 25]. 특히 과제는 교사와 학생들이 공동으로 진행하는 과업이기에 교사와 학생의 능력과 경험이 중시될 필요가 있다[13]. 교사와 관련하여, Roerden이 교사의 경험 수준에 따라서 NetPBL의 유형을 제안했던 내용[25]을 앞에서 분류한 유형별로 다시 정리하면 <표 4>와 같다[26]. 또한 학생과 관련해서는 <표 5>에 제시된 바와 같이 학생들의 수준을 고려하여 학습 활동에서 요구되는 기술들을 학생들이 점차적으로 익힐 수 있도록 활동의 범위를 정해야 한다[29].

<표 4> 교사의 경험 수준별 추천 유형

	교사의 경험 수준		
	하	중	상
편지 친구 사귀기	○		
전문가의 조언 제공	○		
자료 활용		○	○
협동학습 활동		○	
자료 출판		○	○
조사 및 결과 분석		○	
협동 문제 해결		○	
시뮬레이션		○	○
사회 활동		○	

<표 5> 학생의 경험 수준별 고려 사항

기초 수준	탐구 수준	자율적 활동 수준
<ul style="list-style-type: none"> 검색엔진 활용 기회 제공 전자 우편, 전자 회의 등의 기능을 시험적으로 활용 과제 수행 절차와 방법 확인 	<ul style="list-style-type: none"> 고난이도의 정보 검색 및 활용 시도 온라인 과제 수행의 특성 이해 가상 공간의 공동체 참여 	<ul style="list-style-type: none"> 고난이도의 정보 검색 및 활용 검색 도구와 과제 수행 과정 평가 과제 수행 활동 설계 가상 공간의 공동체 활동에 기여
<p>낮은 수준</p> <ul style="list-style-type: none"> 요구되는 결과를 명시 과제 해결을 위한 구체적인 방법 명시 	↔	<p>높은 수준</p> <ul style="list-style-type: none"> 과제와 더불어서, 소량의 관련 정보와 도구 제시 과제 해결에 필요한 안내 제공

한편 진행 방법과 관련해서는 일정, 완료 방법과 평가 방법을 결정하고, 조정자를 선출하며, 도우미 선출 및 활용 방법을 결정해야 한다. 진행 일정은 참여자들이 도중에 탈락하지 않도록 상세화해야 하

며, 융통성 있게 진행되도록 충분한 시간을 배정해야 한다[8, 24, 28]. 또한 완료 방법과 관련해서는 어떤 결과물을 만들고, 그 결과물을 어떻게 여러 사람들과 공유할 것인지에 대해 계획해야 하며[24], 과제의 결과물은 학생들이 창의력을 발휘하여 다양하게 만들어내도록 유도할 필요가 있다[15]. 한편 NetPBL은 학생이 자신의 학습을 주도적으로 이끌어가고, 여러 사람들과 협력하며 학습에 능동적으로 참여하도록 하기에 학습의 결과뿐만 아니라 과정에 대한 평가가 이루어져야 한다[14, 20, 23].

진행 방법을 결정한 후에는 과제를 같이 수행할 학급 또는 학교들을 찾기 위해서 과제를 소개하여 참여자를 모집하고, 과제 수행을 위한 협력체를 구성해야 한다. 이를 위해서는 먼저 전자게시판, 리스트서브, 뉴스그룹 등을 활용하여 과제 수행의 목적, 활동, 완료 및 평가 방법 등에 대한 상세 설명은 물론, 대상 수준, 활동 규모, 일정, 조정자의 이름과 연락처, 결과물의 처리 방법 등 앞에서 결정한 사항들을 간단히 요약하여 소개해야 한다[6, 12].

과제의 규모가 큰 경우에는 활동을 시작하기 6주전에 참여자를 모집해야 하며, 2주마다 한 번씩 반복하여 모집 공고를 해야 한다[8]. 과제에 참여할 의사를 밝힌 학급 또는 학교의 수가 어느 정도가 되면, 전체 참여자의 목록을 작성하여 배포하고 협의체를 구성하여 운영해야 한다[28]. NetPBL을 처음 활용하는 경우에는 인근 지역의 소수의 교사들과 작은 규모로 시작하는 것이 바람직하다[6].

준비의 최종 단계에서는 과제 수행에 필요한 자료들은 물론 전문가, 학부모, 선배 등 인적 자원을 찾아보고 협조를 요청해야 한다[30]. 이상의 결정된 사항들을 정리하여 <표 6>과 같은 과제 수행 계획표를 작성하고, 이 표에 정리한 내용을 기초로 하여 지도안을 작성해야 한다[16].

<표 6> 과제 수행 계획표

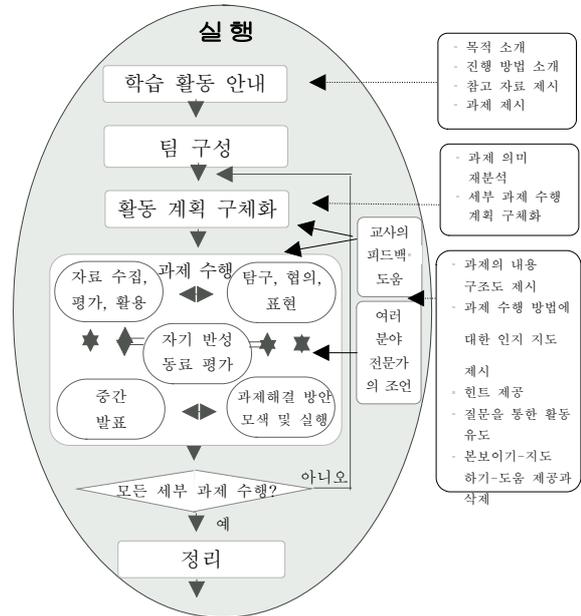
	활동 유형	과제 수행 결과물	평가 방법	일정	참고 자료 및 자원
과제 1					
세부 과제 1.1					
세부 과제 1.2					
...					
과제 2					
...					

4.3 실행

NetPBL 활용의 실행 단계에서는 학습 활동 안내, 팀 구성, 활동 계획 구체화, 과제 수행, 정리 등의 활동들이 이루어지며, 그 과정에서 교사와 사회 여러 분야 전문가들의 도움이 제공된다. 활동 계획의 구체화와 실제적인 과제 수행 활동은 [그림 6]에 제시된 바와 같이 모든 세부 과제들을 수행할 때까지 반복되어야 한다.

실행의 첫 단계에서는 과제를 제시하면서, 학생들이 그 활동을 왜 해야 하며, 무엇을 해야 하는지에 대해 명확히 이해하도록 과제의 목적과 일정, 과제 완료 방법, 평가 방법 등의 진행 방법에 대해 설명하고, 참고 자료를 제시해야 한다[14]. 또한 팀을 구성하고, 팀별로 과제가 요구하는 바를 재확인하고 세부 과제 수행 계획을 정교화할 필요가 있다[30].

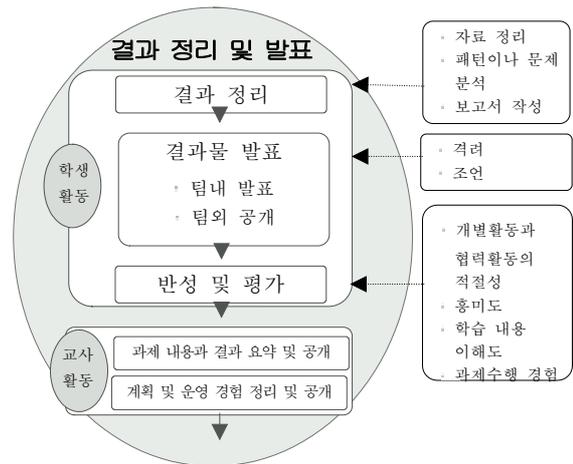
과제 수행의 과정은 자료를 수집, 평가, 활용하는 활동들과 탐구, 협의, 표현하는 활동들이 중심이 되며, 그 활동들을 기반으로 하여 과제의 해결 방안을 모색하고 실행하는 활동들이 이루어지게 된다[2, 14, 16, 22]. 과제를 수행하는 과정에서는 또한 몇 차례 중간 발표를 하도록 하고, 자신의 사고와 행동에 대해 반성해보고 동료들에 대해서도 평가하고 피드백을 제공하는 활동 또한 이루어질 필요가 있다.



[그림 6] 실행 단계의 활동

4.4 결과 정리 및 발표

과제 수행의 결과 정리 및 발표 단계에서, 학생들은 과제 수행의 결과를 정리하고, 발표하며, 반성 및 평가 활동을 하게 된다. 한편 교사들은 과제의 내용, 결과, 계획 및 운영 경험 등을 정리하여 과제의 수행자는 물론 관심이 있는 여러 사람들에게 공개할 필요가 있다[24, 28].



[그림 7] 결과 정리 및 발표 단계의 활동

과제를 끝낸 후, 학생들은 활동의 결과물을 정리하여 제출해야 한다. 이 때 활동 과정에서 만들어진 자료들을 살펴보고 패턴이나 문제들을 분석하며, 보고서를 작성해봄으로써 실제 과학자들이 하는 활동들을 경험해볼 수 있다[16, 24]. 과제 수행의 최종 결과물은 우선 참여했던 교사들과 학생들에게 발표되고, 이후 관심이 있는 다른 친구들, 교사, 학부모 등 많은 사람들에게도 공개되어야 한다[23]. 이로써 과제 수행의 마무리 단계에서 학생들은 그들 노력의 결실에 대해서 많은 사람들로부터 격려받고, 향후 학습에 도움이 될 수 있는 조언들을 받음으로써 평가와 학습의 기회를 얻을 수 있다[30].

결과 보고서를 작성하고, 발표하며, 발표에 대한 다양한 사람들의 의견을 수용하는 가운데 학생들은 개별 활동과 협력 활동의 적절성, 학습에 대한 흥미도, 학습 내용에 대한 이해도 등에 대해 스스로 평가해보고, 친구들과 평가 의견을 나눌 필요가 있다. 또한 과제 수행 경험에 대해서 무엇이 좋았으며, 나쁜지, 그리고 개선해야 할 사항은 무엇인지 등에 대한 의견을 조사하여 다음 과제 수행을 위한 주요 자료로 활용할 수 있어야 한다[12]. 학습 활동이 완료되면 책임 교사는 과제 수행의 결과물뿐만 아니라, 전반적인 운영에 대한 요약 내용과 정리 단계에서 참여자들이 나눈 의견 등을 정리하여 NetPBL 활동에 관심이 있는 사람들에게 발표하는 것이 바람직하다[16, 23].

5. 미시적 수준에서의 NetPBL 활용 방안

앞에서 논한 바와 같이 NetPBL은 풍부한 경험을 할 수 있는 학습 환경을 제공하지만 모든 학생들이 그 환경에 잘 적응하기는 어렵다[22, 26]. Dewey의 이론에 따르면 과제는 학생의 과업이 아니라 교사와 학생의 공동 과업으로 인식될 필요가 있다. 또한 과제중심학습 방법의 아이디어를 주창한 Kilpatric 역시 그 방법을 교사의 현명한 지도를 받아가며 뚜렷한 목적을 가지고 하는 학습 활동이라고 주장한 바 있다[13]. 그와 더불어서 통신망을 활용한 교수·학습의 실패 사례들 대부분이 교사로부터

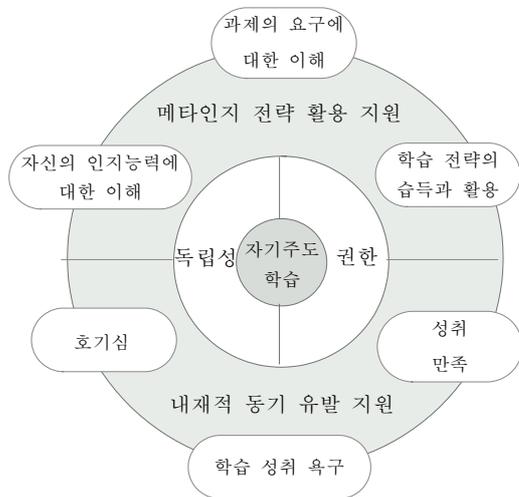
의 도움이나 지원이 제대로 제공되지 않았기 때문이라는 연구 결과[13]를 찾아볼 수 있다. 따라서 NetPBL의 효과적인 활용을 위해서는 교수·학습을 지원할 수 있는 구체적인 방안들이 모색되어야 한다.

앞서 유형과 사례 분석을 통해서 종합했던 바와 같이 NetPBL은 교사가 주도하는 교수·학습 형태에서 학생이 자율적으로 주도하는 형태로 그리고 교사의 일방적인 설명 위주의 진행에서 상호작용이 강화된 협동학습 형태로의 전환을 시도한다[2, 3, 20, 28]. 이에 미시적 수준에서는 자기주도학습과 협동학습을 지원하기 위한 방법들을 논하고자 한다.

5.1 자기주도학습 방법

NetPBL은 자신의 학습 활동을 자율적으로 통제할 수 있는 학습 환경을 제공한다. 그러나 이러한 환경은 학생들의 의지에 전적으로 의존하며[16, 28], 정보과부하의 문제로 필요한 정보를 찾아서 활용하기 어렵고[5], 자신의 학습을 자율적으로 이끌어가야 하기에 학생의 인지적인 부담이 크고, 효과적인 인지 전략의 활용이 어렵다[7]는 문제를 갖고 있다. 따라서 NetPBL을 활용함에 있어서 학생들이 자기주도학습을 효과적으로 이끌어가도록 하는 구체적인 교수·학습 방안들이 학습의 과정에서 소개되고 다루어질 필요가 있다. 자기주도학습을 위한 환경 설계와 학습 활동 지원 방법에 대해 살펴보면 다음과 같다.

5.1.1 자기주도학습 환경의 설계



[그림 8] 자기주도학습 환경

과제중심학습 환경에서 학습이란 우발적으로 이루어지는 것이 아니며 학생의 자기주도적 학습 능력을 필요로 한다[13]. 자기주도학습에 대한 선행 연구 결과들을 요인 분석한 한 연구는 학생의 독립성(independence), 권한(competence), 지원(support) 등의 3가지 요소가 중요하다고 지적한 바 있다[31]. 효과적인 자기주도학습이 이루어지기 위해서는 독립성과 권한이 보장이 되어야 하며, 이를 위한 지원책이 필요하다는 것이다. 그 지원 방안과 관련해서는 메타인지(metacognitive) 전략의 활용과 내재적 동기(intrinsic motivation) 유발이 중시되어야 한다[23, 30].

자기주도학습은 자신의 인지 능력과 제시된 과제의 요구에 대한 이해, 학습 전략의 습득과 활용 등과 같은 메타인지와 관련된다[7, 27]. 따라서 NetPBL 활동에 있어서 학생은 메타인지 지식과 기능을 활용하여 자신의 인지 활동에 대해 한 차원 위에서 모니터링하면서 학습 활동을 통제할 수 있어야 한다[5, 30].

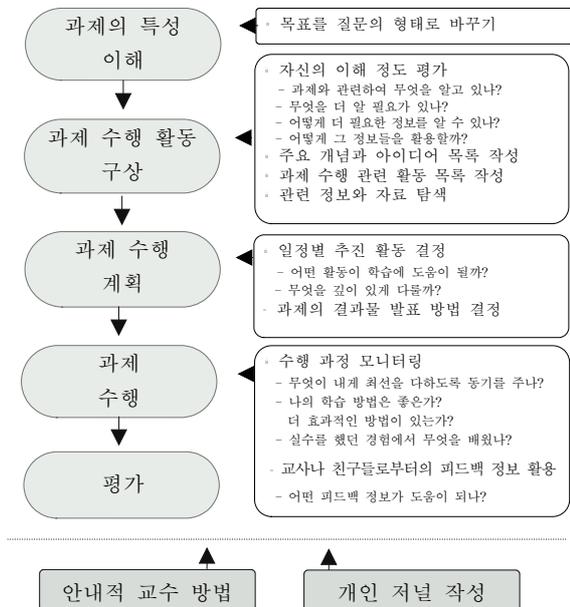
한편 자기주도학습은 학생의 호기심, 학습 성취 욕구, 성취 만족 등과 같은 내적 자극과 보상에 의해 학습에 대한 동기가 유발될 때 그 효과를 높일 수 있다[32]. 학습부진은 학습에 대한 흥미 부족에

서 기인되며, 만족감을 느낀 행동은 강제로 하게 된 행동보다 더 반복될 수 있다는 사실 등을 밝혀낸 연구 결과들은 내재적 동기의 중요성을 부각시켜준다[33].

5.1.2 자기주도학습 지원 방안

5.1.2.1 메타인지 전략 활용 지원

메타인지는 활동 시간과 자원 관리, 과제 해결 활동 결정, 학습 활동 과정에 대한 모니터링 등 학생이 자신의 학습 활동들을 주관하고 통제하도록 한다[10, 30]. NetPBL 활동을 위해 필요한 메타인지 능력을 향상시키기 위해서는 메타인지 전략을 구체화하고, 그 전략의 활용에 대해 안내적 교수 방법과 개인저널 작성 방법을 도입해야 한다. NetPBL과 관련한 메타인지 활동은 [그림 9]에 제시된 바와 같이 과제의 특성 이해, 과제 수행 활동 구상, 과제 수행 계획, 과제 수행, 평가 등의 세부 활동들로 구성되며, 각 세부 활동별로 자기점검질문(self-questioning)을 통한 모니터링이 이루어져야 한다[30].



[그림 9] 메타인지 전략 활용 지원

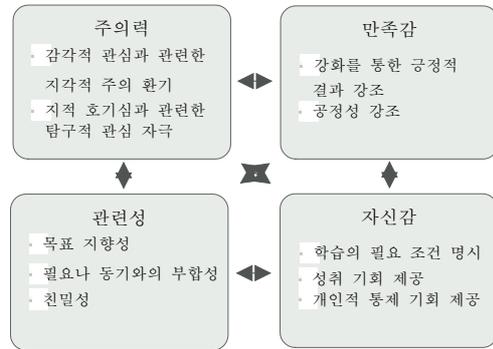
이와 같은 일련의 메타인지 전략의 활용은 교사가 직접 수행하고 관찰의 기회를 제공하는 본보기(modeling), 학생들이 직접 활용하도록 하고 피드백과 도움을 제공하는 지도하기(coaching), 도움을 제공하다가 점차적으로 도움을 삭제하기(scaffolding and fading) 등의 안내적 교수 과정을 통하여 학생들이 내면화하도록 해야 한다[1, 2, 23]. 교사의 도움을 받다가 점차적으로 교사의 도움이 없어도 학생들이 일련의 인지 전략들을 자연스럽게 활용할 수 있도록 해야 하는 것이다.

또한 NetPBL 활동의 과정에서 개인 저널을 작성하도록 할 필요가 있다[7, 15, 19, 30, 34]. 개인 저널 작성 활동은 학생들이 자신의 생각, 느낌, 행동, 결정 등에 대해서 지속적으로 반성해봄으로써 자신의 사고와 행동을 의식적으로 이끌어가도록 할 수 있다.

5.1.2.2 내재적 동기 유발 지원

자기주도학습은 교육 상황의 통제 수준이 낮고, 학생의 심리적인 통제 수준이 높을 때 가장 효과가 크다[35]. 따라서 학생이 자신의 학습에 대한 책임을 지고, 자기 요구와 관심을 파악하여 능동적으로 학습하도록 하기 위해서는 NetPBL이 제공하는 학생들의 자율적인 통제권과 더불어서 학생의 심리적인 통제 수준을 높일 수 있는 방안들이 모색되어야 한다. 이에 내재적 동기를 유발하기 위한 지원 방안이 마련될 필요가 있다[33].

내재적 동기란 상, 칭찬 등과 같은 외적인 보상에 의존하지 않고, 학습 활동 그 자체를 보상으로 인정하는 태도를 의미한다[29, 32]. 학습에 대한 학생들의 내재적 동기를 유발하고 유지시키기 위해서는 주의력(attention), 관련성(relevance), 자신감(confidence)과 만족감(satisfaction) 등을 중시해야 한다[36, 37].



[그림 10] 내재적 동기 유발 지원

주의력은 학습의 선행 조건이 되며, 학생이 주요 학습 내용과 활동에 대해 관심을 집중시키고, 유지시키는 것을 의미한다. 주의력 향상을 위해서는 학생의 감각적 관심과 지적 호기심을 유발해야 한다. 감각적 관심을 유도하기 위해서는 그림, 표, 애니메이션, 음향 등을 활용하여 지각적 주의를 환기시키고, 지적 호기심을 자극하기 위해서는 유추, 연상, 비유, 질의응답, 게임, 시뮬레이션 등을 활용하여 탐구적 관심을 자극하는 것이 바람직하다.

관련성은 왜 공부하는가에 대한 학생의 이해를 의미한다. 그 이해를 돕기 위하여 학습의 목표가 현재나 미래에 수행할 활동들에 도움이 된다는 사실을 인지시키고, 학습의 과정이 학생들의 개별적인 필요나 동기에 맞게 전개되도록 해야 한다. 또한 학생들에게 친밀한 예와 자료들을 활용하며, 게시판, 전자우편 등을 활용하여 학생들이 친구들과 서로 의견을 교환하는 가운데 상호 친밀성을 높일 수 있는 기회를 제공해야 한다.

한편, 학생들이 느끼는 실패에 대한 두려움은 학습을 저해하는 심각한 문제가 될 수 있기에 자신감이 강조되어야 한다. 자신감을 갖도록 하기 위해서는 학습 목표, 평가 기준 등과 같은 학습에 필요한 조건을 명시함으로써 학생이 성공의 가능성을 예측하도록 하고, 적절한 도전감을 느낄 수 있는 과제를 제시하여 성공을 경험할 수 있도록 해야 한다. 또한 학습 과정에서 학습 내용, 진행 방법 등을 통제하도록 함으로써 학습 성취가 학생의 노력에 의한 것이라는 사실을 깨닫도록 해야 한다.

학생들은 보상 방법이 명시되고, 적절한 강화 계획이 사용될 때 자신의 수행 결과에 대해 기분 좋

게 느낌으로써 학습에 대한 동기를 가질 수 있다. 만족감을 느끼도록 하기 위해서는 먼저 활발한 토론 참여, 자료 활용 등의 의미 있는 학습 활동들에 대해서 칭찬과 같은 강화를 제공해야 한다. 또한 학습 성취 목표와 제시되는 과제, 평가 방법 등이 일관되도록 하여 학생의 기대, 평가, 보상간의 긍정적인 관계를 보여주어야 한다.

5.2 협동학습 방법

NetPBL은 공동의 목표를 달성하기 위해서 다양한 사람들과 어우러져서 정보와 의견을 나누며 상호 협동하여 학습할 수 있는 기회를 제공한다[6, 7, 23, 34]. 협동학습을 위한 환경 설계와 학습 활동 지원 방법에 대해 알아보면 다음과 같다.

5.2.1 협동학습 환경 설계

협동학습이 활발히 이루어질 수 있는 환경을 설계하기 위해서는 먼저 함께 활동할 팀의 구성과 관련하여 팀의 규모를 결정하고, 학생들을 팀에 배정하며, 각 팀 내에서의 개개인의 역할을 결정해야 한다.



[그림 11] 협동학습 환경 설계

5.2.1.1 팀규모 결정

협동학습을 위한 팀은 각 구성원이 맡은 역할을 충실히 수행하며 활발히 토론할 수 있는 규모로 결

정되어야 한다[6, 23, 30]. 팀 구성원의 수가 많아지면 상호작용의 횟수가 줄어들며 이에 따라서 대화를 독점하거나 대화에 참여하지 못하고 소외되는 학생들이 생길 수 있다. 이와 비교할 때 팀 구성원의 숫자가 적으면 구성원 개개인의 참여도를 높일 수 있다.

팀의 규모를 결정하는데 있어서는 시간 제한, 학생들의 협동학습 경험, 학생들의 연령 그리고 자료와 시설 등을 고려해야 한다[34]. 활동 가능한 시간이 제한되거나, 학생들의 협동학습과 관련한 경험이 적거나, 연령층이 낮은 경우에는 팀 구성원의 수를 줄이는 것이 바람직하다. 한편 많은 자료들을 활용하여 수준 높은 학습 활동을 진행해야 하는 경우에는 팀 구성원의 숫자를 증가시킬 필요가 있다.

5.2.1.2 팀 배정

한 팀의 구성원들이 얼마나 잘 협동하는가가 NetPBL의 활동 효과에 영향을 주기에 그 구성원의 결정은 중요하다[38, 39]. 일반적으로 다양한 능력, 관심, 경험, 배경 등을 지닌 학생들이 한 팀을 이루도록 해야 한다[26, 34]. 또한 과제가 바뀔 때마다 팀의 구성을 바꾸어 다양한 친구들과 학습하도록 할 필요가 있다[20].

팀 구성원의 결정을 위해서는 무작위 배정(random assignment), 층화 무작위 배정(stratified random assignment), 교사의 결정, 학생의 결정 등과 같은 4가지 방법들이 활용될 수 있다[34, 39]. 무작위 배정은 의도적인 조작 없이 학생들을 무작위로 팀에 배정한다. 층화 무작위 배정은 학생들을 몇 개의 동질 집단으로 구분하고, 각 집단에서 일정한 수가 한 팀에 속하도록 하는 방법이다. 집단을 구분할 때에는 요약, 창의적 아이디어, 시간 관리, 자료 검색 등의 활동별로 능력이 있는 학생들을 집단화하는 등 과제의 성격에 맞는 독특한 집단을 구분하는 것이 바람직하다. 한편, 교사가 팀 구성원을 결정하는 경우에는 함께 공부하고 싶은 친구의 이름을 적어내도록 하여 소외된 학생들을 파악하고, 도움을 줄 수 있는 학생들과 같은 팀에 속하도록 팀을 구성할 필요가 있다. 이상의 방법들과

비교할 때, 학생들이 자유롭게 팀을 구성하도록 하는 것은 바람직하지 않다.

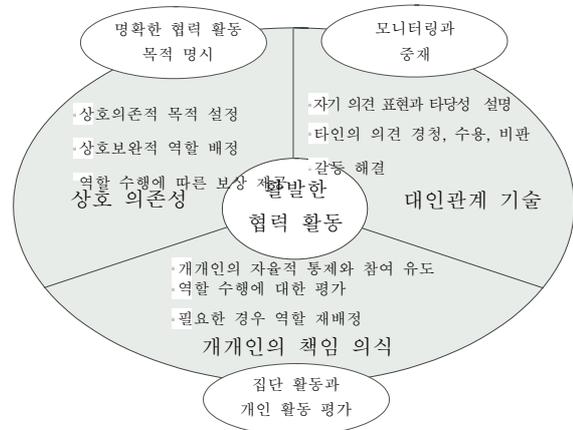
5.2.1.3 역할 결정

학생들은 각 팀에서 개별적인 역할을 맡게 되었을 때 학습 과정에 보다 활발히 참여할 수 있다[23, 30, 40]. 배정될 수 있는 역할로는 기록자, 자료 검색자, 중재자, 토론방향 조정자, 시간 관리자, 요약자, 발표자 등을 들 수 있다. 각 역할은 팀 내의 관계가 잘 유지되고, 그로써 팀의 기능이 잘 수행될 수 있도록 배정되어야 한다.

역할은 단순한 것으로부터 점차적으로 복잡한 순서로 구분하여 학생들의 역할 수행 경험이 누적됨에 따라서 조금씩 더 어려운 역할을 배정해야 한다[34]. 먼저 첫 단계에서는 읽기, 기록하기, 격려하기 등과 같은 단순한 역할들을 주어 모든 학생들이 참여할 수 있는 기회를 주어야 한다. 다음으로는 여러 가지 역할들을 돌아가며 맡아보도록 하여 한 가지 역할을 적어도 몇 차례 수행하도록 할 필요가 있다.

5.2.2 협동학습 활동 지원 방안

NetPBL 활동을 통한 협동학습이 효과적으로 이루어지기 위해서는 팀원간의 상호의존성(positive interdependence), 팀원 개인의 책임 의식(individual accountability), 대인관계 기술(interpersonal skills) 등이 고려되어야 한다[34, 38]. 이 세 가지 요소들과 관련하여 협력 활동의 목적을 명시하고, 집단 활동과 개인 활동을 모두 평가하며, 학습 과정에 대해 모니터링하여 팀원들간에 갈등이 생기는 경우에는 중재할 필요가 있다[30]. 특히 갈등은 개별적인 요구의 불충족, 불평등한 권력 관계 형성, 비효과적인 의견 교환 활동, 상이한 가치관, 상황에 대한 이해의 불일치, 학습 방법의 차이 등 다양한 이유로 발생할 수 있기에 각 경우에 따른 중재가 필요하다.



[그림 12] 협동학습 지원

5.2.2.1 상호의존성

팀의 구성원은 공동 목표를 달성하기 위해 상호 의존적인 관계를 가져야 한다[38, 39]. 구성원들은 주요 자료들을 교환하며, 학습 활동의 효과를 높이기 위해 의견을 서로 나누고, 보다 나은 사고를 하도록 친구들을 격려하는 등의 활동을 해야 하는 것이다[30]. 학생들이 서로 격려하고, 도움을 제공하는 등 상호간의 의존성을 높이기 위해서는 상호의존적인 목적 설정, 목적 달성을 위한 상호 보완적이며 연관된 역할 배정, 역할 수행에 따른 보상 제공 등이 고려되어야 한다[15, 34].

5.2.2.2 개개인의 책임 의식

NetPBL의 효과는 팀의 구성원 개개인이 기본적인 학습 능력을 갖추는 것은 물론 상호 협력 활동을 위한 책임 의식을 갖출 때 비로소 향상될 수 있다[30, 40]. 이에 세부 목표 설정, 해결 방법 구상, 자료 수집 및 활용 등 학습 활동의 많은 부분들에 있어서 학생 개개인이 자율적으로 통제하고 참여할 수 있도록 함으로써 책임 의식을 키워줄 필요가 있다[10, 20, 38].

또한 특정 구성원이 팀 전체를 단독적으로 이끌어가거나 소수의 구성원이 팀 활동에 참여하지 않는 등의 문제를 해결해야 한다[34]. 그러한 문제를

해결하기 위해서는 먼저 한 팀의 구성원의 수가 적어야 하고, 역할을 배정한 후 역할 수행 정도에 대해 평가하여 자신의 활동을 되돌아보고 개선하도록 하며, 역할에 익숙해짐에 따라서 최선을 다하지 않는 경우가 생기지 않도록 새로운 역할을 재배정해야 한다.

5.2.2.3 대인관계 기술

과제를 수행하는 과정에서 학생들은 팀 구성원들의 다양성을 인정하고, 친구들과 활발히 상호작용하며 공동의 목적을 달성하도록 노력해야 한다. 이 과정에서 요구되는 것이 대인관계 기술이다[30, 39]. 구체적으로는 자신의 의견과 그 타당성을 정확하게 표현하며, 타인의 의견을 경청하고, 그 의견을 수용하거나 비판하며, 팀원간의 갈등 문제를 해결하는 등의 기술이 요구된다[20, 38].

6. 결론

최근 교육계에서는 교육의 뿌리깊은 문제를 해결하고, 사회가 요구하는 정보처리 능력과 사고 능력을 신장하고자 인터넷의 활용에 대해 많은 관심을 두고 있다[5]. 그러나 그 관심과는 대조적으로 인터넷의 교육적 활용에 대한 기본적인 이해 없이 전통적인 교육의 틀 안에서 기술적인 측면만을 강조함에 따라서 의도한 교육의 목적을 달성하지 못한 사례들이 많이 발생하게 되었다[8, 9]. 교육의 의도한 목적을 달성하기 위해서, 인터넷은 새로운 교육 패러다임의 특성과 인터넷이 교육 매체로서 갖는 특성을 반영한 교수·학습 방법과 함께 활용되어야 하는 것이다.

이에 본 연구는 인터넷을 활용한 과제중심학습(NetPBL) 방법에 초점을 두고, 새로운 교육 패러다임의 특성과 인터넷이 갖는 매체적 특성을 분석하여 그 특성과 관련한 NetPBL 활용의 잠재성과 유형에 대해 살펴보았다. NetPBL은 편지 친구 사귀기, 전문가의 조언 제공, 자료 활용, 협동학습 활동, 자료 출판, 조사 및 결과 분석, 협동 문제 해결, 시뮬레이션, 사회 활동 등과 같이 다양한 활동들이

가능하도록 한다. 이 활동들과 비교한 결과, NetPBL은 새로운 교육 패러다임이 추구하는 문제 중심, 상황 중심 그리고 학생 중심의 학습 환경을 구현할 수 있는 잠재력을 지니며, 또한 교육 매체로서의 인터넷이 제공하는 온라인 정보 공유 및 활용, 인적 자원 활용, 정보 교환 및 학습 공동체 형성, 분석 도구 및 자료 활용, 정보의 생산 및 공개 등과 같은 다양한 형태의 활동이 이루어지도록 할 수 있다는 가능성을 확인하였다.

그러한 잠재적인 가능성 때문에 학교 현장에서의 NetPBL의 활용에 대한 관심이 고조되고 있다. 그 관심은 최근 정보통신기술을 활용한 교육을 강화하고자 교육인적자원부에서 제시한 교사용 지도 자료에서 쉽게 찾아볼 수 있다[4]. 정보 탐색, 분석, 안내, 웹 토론, 협력 연구 활동, 전문가와의 교류, 웹 펜팔, 정보 생산 등과 같은 정보통신기술을 활용한 수업 유형들 대부분은 NetPBL의 활용을 의미하는 것이다. 그런데 그 관심과 비교할 때, NetPBL의 활용을 위해 참고할 수 있는 안내 자료들이 부족한 것이 현실이다[12, 26].

그와 같은 현실적인 필요를 고려하여 본 연구는 NetPBL을 활용한 사례들은 물론 관련 이론과 자료들을 분석하여 거시적인 수준과 미시적인 수준에서의 교수·학습 방안들을 제시하였다. 거시적인 수준에서는 NetPBL 활용의 단계를 ‘기획’, ‘준비’, ‘실행’, ‘결과 정리 및 발표’ 등과 같은 4가지로 구분하고, 각 단계별 세부 활동들과 고려해야 할 사항들을 종합하여 제시하였다. 한편 Dewey의 경험주의 이론에 기초하고, Thorndike의 학습 원리의 영향을 받은 NetPBL의 특성을 고려하여, 미시적인 수준에서는 자기주도학습과 협동학습 방법의 구현을 위한 방안들을 학습 환경 설계와 지원 방안의 측면에서 논하였다.

NetPBL의 잠재적인 특성을 구현하기 위해서는 제시된 기본적인 단계들과 세부 사항들을 충분히 고려하는 가운데 다양하고 창의적인 아이디어들을 반영할 필요가 있다. 앞으로는 NetPBL의 실제 활용 경험을 통하여 창의적인 활용 아이디어들을 산출하고 공유할 수 있는 체제를 마련하고, NetPBL 활용 모형을 더욱 정교화함으로써 그 활용을 활성화

화하고자 하는 노력이 이루어져야 하겠다.

참고 문헌

- [1] Collins, A., Brown, J.S., & Newman, S.E. (1989). Cognitive Apprenticeship. In L.B. Resnick (Ed.), *Knowing, Learning and Instruction: Essays in Honor of Robert Glasser*. Hillsdale, NJ: LEA.
- [2] Laffey, J. Tupper, T., Musser, D., & Wedman, J. (1998). A Computer-Mediated support system for Project-Based Learning. *Educational Technology Research and development*, 46(1), 73-84.
- [3] McCormack, C., & Jones, D. (1998). *Building a Web-Based Education System*. New York: Wiley Computer Publishing.
- [4] 교육인적자원부 (2001). *정보통신기술 활용 지도 자료*.
- [5] Romiszowski, A.J. (1997). Web-Based Distance Learning and Teaching: Revolutionary Invention or Reaction to Necessity? In B.H. Khan (Ed.) *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, Inc.
- [6] Barron, A.E., & Ivers, K.S. (1998). *The Internet and Instruction: Activities and Ideas*. Englewood, Colorado: Libraries Unlimited, Inc.
- [7] Jacobson, M.J. (1997). *Lessons Learned and Lessons to be Learned: An Overview of Network Learning Environments in the United States of America*. Paper presented at the 1997 APEC International Conference on the Utilization of Computer Networks in Schools. Seoul: KEDI.
- [8] Rogers, A. (1998). *The Failure and the Promise of Technology in Education*. <http://www.gsn.org/teach/articles/promise.html>.
- [9] Kearsley, G. (1998). Educational Technology: A Critique. *Educational Technology*, 38(2). 47-51.
- [10] Jonassen, D.H., Peck, K.L., & Wilson, B.G. (1999). *Learning with Technology*. Columbus, Ohio: Prentice Hall, Inc.
- [11] Starr, P. (1996). Computing Our Way to Educational Reform. *The American Prospect* no. 27, 50-60.
- [12] Levin, J. (1997). Educational Network Project Planning Assistant. <http://lrs.ed.uiuc.edu/network-project-guide>.
- [13] 이돈희, 이인호, 이나미, 김양분, 이혜영, 양미경, 강영택 (1997). *열린교육입문*. 교육과학사.
- [14] Rakes, G.C. (1996). Using the Internet as a Tool in a Resource-Based Learning Environment. *Educational Technology*, 36(5), 52-56.
- [15] 최성희, 전영국, 정혜선 (2000). *통신망의 교육적 활용*. 서울: 학지사.
- [16] Moursund, D. (1999). *Project-Based Learning Using Information Technology*. Eugene, OR: International Society for Technology in Education.
- [17] Bastiaens, T.J., & Martens, R.L. (2000). Conditions for Web-based Learning with Real Events. In B. Abbey (Ed.). *Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education*. Hershey, PA: Idea Group Publishing.
- [18] Schrun, L., & Berenfeld, B. (1997). *Teaching and Learning in the Information Age: A guide to Educational Telecommunications*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- [19] Share, E. & Rogers, L. (1997). *Get Real!* <http://www.gsn.org/weblib/real/getreal.htm>.
- [20] Jones, B.F., Valdez, G., Nowakowski, J., & Rasmussen, C. (1995). *Designing Learning and Technology for Educational Reform*. <http://www.ncrel.org/sdrs/edtalk/toc.htm>
- [21] Bruce, B.C., & Levin, J.A. (1997). Educational Technology: Media for Inquiry, Communication, Construction and Expression. *Journal*

- of Educational Computing Research. 17(1). 79-102.
- [22] 김대현, 왕경순, 이경화, 이은화 (1999). 프로젝트 학습의 운영. 서울: 학지사.
- [23] Banks, J.C. (1997). Creating and Assessing Performance-based Curriculum Projects: A Teacher's Guide to Project-Based Learning and Performance Assessment. Edmonds, WA: CATS Publications.
- [24] Harris, J. (1995), Organizing and Facilitating Telecollaborative Projects. The Computing Teacher. 22(5). <http://www.gsn.org/weblib/harris/February.htm>.
- [25] Roerden, L.P. (1997). Net Lessons: Web-Based Projects for your Classroom. Sebastopol, CA: Songline Studios, Inc.
- [26] 조미현 (1999). 인터넷을 활용한 프로젝트중심학습 방법의 활용 유형과 절차. 교육공학연구. 15(3). 3-27.
- [27] McLellan, H. (1996). 'Being Digital': Implications for Education. Educational Technology. 36(6), 5-20.
- [28] Waugh, M.L., Levin, J.A., & Smith K. (1994). Organizing Electronic Network-Based Instructional Interactions: Successful Strategies and Tactics. <http://lrs.ed.uiuc.edu/guidelines/WLS.html>.
- [29] Bell County Network for Educational Technology (1999). Overview of PBL. http://bellnet.tamu.edu/res_grid.
- [30] Campbell, L., Campbell, B., & Dickinson, D. (1999). Teaching and Learning through Multiple Intelligences. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- [31] McIsaac, M.S., & Gunawardena, C.N. (1996). Distance Education. In D.H. Jonassen (Ed.). Handbook of Research for Educational Communications and Technology. New York, NY: Macmillan Library Reference USA.
- [32] 임규혁 (1996). 학교학습 효과를 위한 교육심리학. 서울: 학지사.
- [33] Lambert, W.E. (1997). From Crockett to Tumban: Investigating Historical Perspectives. Educational Leadership. 55(1). 51-54.
- [34] Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (1999). Learning Together and Alone. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- [35] Long, H. B., et al. (1990). Advances in Research and Practice in Self-Directed Learning. Norman, OK: Oklahoma Research Center for Continuing Professional and Higher Education of University of Oklahoma.
- [36] 김영수, 최성희, 이인경, 김명희 (1999). 웹기반 가상학습의 효과적인 교재 개발. 교육공학연구. 15(3). 221-242.
- [37] 켈러, J.M., 송상호 (1999). 매력적인 수업 설계. 서울: 교육과학사.
- [38] Johnson, D.W., Johnson, R.T., & Smith, K. S. (1994). Basic Elements of Cooperative Learning. In K.A. Feldman, & M.B. Paulsen (Eds.) Teaching and Learning in College Classrooms. Needham Heights: Ginn Press.
- [39] Slavin, R.E. (1994). Cooperative Learning: Theory, Research and Practice. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- [40] Shotsberger, P.G. (1997). Emerging Roles for Instructors and Learners in the Web-Based Instruction Classroom. In B.H. Khan (Ed.) Web-Based Instruction. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, Inc.

조미현

1985 고려대학교 불어불문학과 (학사)

1987 Univ. of Wisconsin-Madison

Dept. of Curriculum and Instruction

컴퓨터교육 및 교육공학 전공 (M.S.)

1991 Univ. of Wisconsin-Madison
Dept. of Curriculum and Instruction
컴퓨터교육 및 교육공학 전공 (Ph.D.)
1991~1997 한국교육개발원
멀티미디어교육연구센터 부연구위원
1997 안동대학교 교육공학과 조교수
1998~현재 청주교육대학교 컴퓨터교육과 조교수
관심 분야: ICT 활용 교수·학습 방법, 교수 설계
및 개발, 교육정보화
e-mail: mihjo@chongju-e.ac.kr